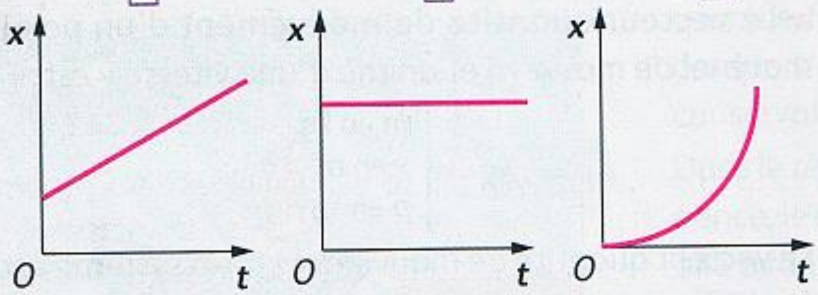
C8 - Corrections des N°2, 11 et 21 non faits en cours

2 QCM

Cocher la réponse exacte.

a. La représentation de $x(t)$ pour un point en mouvement rectiligne uniforme selon l'axe $x'x$ est :

☐ ☐ ☐



b. Un passager est assis dans un train se déplaçant à vitesse constante sur une voie rectiligne :

- ☐ le passager est immobile dans le référentiel terrestre
- ☐ le passager est en mouvement rectiligne uniforme dans le référentiel terrestre
- ☐ le passager est en mouvement rectiligne uniforme dans le référentiel du train

c. La valeur de la vitesse d'un point matériel de masse $m = 100$ g est $v = 36\ \mathrm{km \cdot h^{-1}}$. La valeur de sa quantité de mouvement est égale à cet instant à :

- ☐ $3{,}6\ \mathrm{kg \cdot m \cdot s^{-1}}$
- ☐ $1{,}0 \times 10^{3}\ \mathrm{kg \cdot m \cdot s^{-1}}$
- ☐ $1{,}0\ \mathrm{kg \cdot m \cdot s^{-1}}$.

a. Equation de la première courbe :

$x(t) = k\,t + x_0$ avec k = constante

Or v =

v = dx/dt =

k donc v = k est constante =>

cette courbe correspond à un mouvement rectiligne uniforme

Pour la seconde courbe, le point est immobile. Pour la 3$^{\text{ième}}$,

la vitesse n'est pas constante : elle augmente dans le temps car le coefficient directeur de la tangente à la courbe augmente.

b.

c.

11 Effectuer un raisonnement scientifique

Un gros poisson se déplace à la vitesse constante de 5 $km \cdot h^{-1}$, selon une trajectoire rectiligne, lorsqu'il avale un petit poisson immobile.

En supposant isolé le système constitué par les deux poissons, montrer que si le rapport entre les masses des poissons est de 4, le gros poisson poursuit sa route à la vitesse de 4 $km \cdot h^{-1}$.

Soit M la masse du gros poisson et m celle du petit poisson. Comme on suppose le système des 2 poissons isolé,
la quantité de mouvement va se conserver :

$$\overrightarrow{p_{avant}} = \overrightarrow{p_{après}}$$

Or p_{avant} = M v
et $p_{après}$ = (M + m) v'

D'où M v = (M + m) v'

Soit v = $\frac{M+m}{M}$ v' = $(1 + \frac{m}{M})$ v' = $(1 + \frac{1}{4})$ v'
= $\frac{5}{4}$ v'

Donc v' = $\frac{4}{5}$ v = $\frac{4}{5}$ x 5 = 4 $km.h^{-1}$

21 ★ Accrochage de wagon

Compétence générale *Effectuer un raisonnement scientifique*

Une motrice de masse $m_1 = 100$ tonnes se déplace sur une voie rectiligne avec la vitesse constante de 4,0 km·h^{-1}. Elle vient heurter un wagon de masse $m_2 = 20$ tonnes.

Le wagon s'accroche à la motrice et le convoi se déplace alors à la vitesse v'. Le système étudié est constitué de l'ensemble {motrice, wagon}. Les frottements sont considérés comme négligeables.

On envisage les trois cas suivants :

– cas 1 : avant l'accrochage, le wagon est immobile ;

– cas 2 : avant l'accrochage, le wagon se déplace à la vitesse constante $v_2 = 2{,}0$ km·h^{-1} dans le même sens que la motrice ;

– cas 3 : avant l'accrochage le wagon se déplace à la vitesse constante $v_2 = 2{,}0$ km·h^{-1} en sens inverse de la motrice.

<u>Cas 1</u>:

- Avant le choc :

$$p_1 = m_1 v_1 = 100\times10^3 \times \frac{4{,}0}{3{,}6} = 1{,}1\times10^5\ \mathrm{kg\cdot m\cdot s^{-1}}$$

$$p_2 = m_2 v_2 = 0\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$$

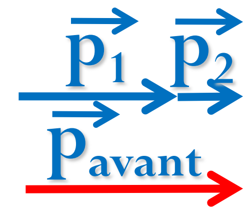
- Après le choc : comme le système est isolé, $p_{après} = p_{avant} = p_1 = 1{,}1\times10^5\ \mathrm{kg\cdot m\cdot s^{-1}}$

  Or $p_{après} = (m_1+m_2)v'$ donc $v' =$

  $v' = p_{après} / (m_1+m_2) = 1{,}1.10^5/120.10^3 =$

  $v' = 0{,}92\ \mathrm{m.s^{-1}} = 3{,}3\ \mathrm{km.h^{-1}}$.

<u>Cas 2</u>:



- Avant le choc :

$p_1 = 1{,}1.10^5\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

$p_2 = m_2 v_2 = 20.10^3 \times 2{,}0/3{,}6 =$
$1{,}11.10^4\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

$\Rightarrow p_{avant} = 1{,}21.10^5\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

- Après le choc : $p_{après} = 1{,}21.10^5\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

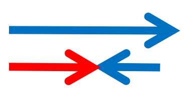
  $v' = p_{après} / (m_1+m_2) = 1{,}21.10^5/120.10^3 =$

  $v' = 1{,}01\ \mathrm{m.s^{-1}} = 3{,}63\ \mathrm{km.h^{-1}}$.

<u>Cas 3</u>:

- Avant le choc : $p_1 = 1{,}1.10^5\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

$p_2 = 1{,}11.10^4\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$



donc $p_{avant} = p_1 - p_2$ (v_2 est négative).

$p_{avant} = 9{,}9.10^4\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

- Après le choc : $p_{après} = 9{,}9.10^4\ \mathrm{kg.m.s^{-1}}$

  $v' = p_{après} / (m_1+m_2) = 9{,}9.10^4/120.10^3 =$

  $v' = 0{,}83\ \mathrm{m.s^{-1}} = 3{,}0\ \mathrm{km.h^{-1}}$.